



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-230296

(43)Date of publication of application : 15.08.2003

(51)Int.Cl.

H02P 7/68

F24F 11/02

(21)Application number : 2002-021346

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 30.01.2002

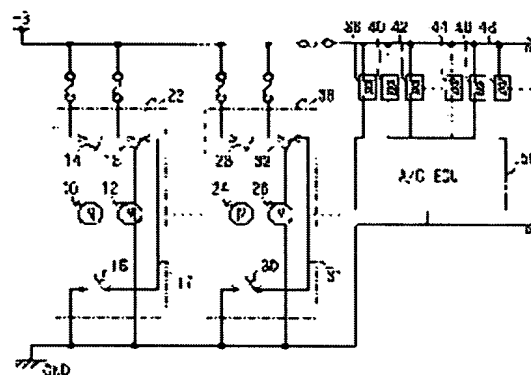
(72)Inventor : MORIMOTO TOSHIYUKI

## (54) MOTOR DRIVE CONTROLLER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor drive controller which can eliminate the harmful influence of a surge voltage upon a circuit without employing a surge absorbing diode.

SOLUTION: A relay 14 is provided between a motor 10 and a power supply and a relay 16 is provided between the motor 10 and the ground. In order to cut off a current supplied to the motor 10 by the relays 14 and 16, the relay 14 is turned off first and, after a lapse of prescribed delay time, the relay 16 is turned off. With such a constitution, as the relay 14 is turned off first, a surge voltage generated on the ground side of the motor 10 is discharged into the ground via the relay 16. As a result, when the relay 16 is turned on/off, a surge voltage is not applied to the relay 16 and hence the fusion and operation life decline of the relay 16 can be avoided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-230296

(P2003-230296A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003. 8. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 2 P 7/68

H 0 2 P 7/68

J 3 L 0 6 0

F 2 4 F 11/02

F 2 4 F 11/02

H 5 H 5 7 2

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-21346 (P2002-21346)

(22) 出願日 平成14年1月30日 (2002. 1. 30)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 森本 敏行

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74) 代理人 100106149

弁理士 矢作 和行

Fターム(参考) 3L060 AA08 CC08 DD01 EE05 EE06

5H572 AA03 AA10 BB07 CC01 DD07

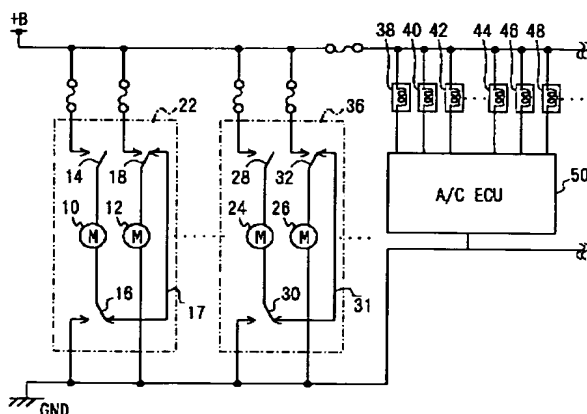
EED4 HA05 HC03 JJ18 MM03

(54) 【発明の名称】 モータの駆動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 サージ吸収用のダイオードを用いることなく、サージ電圧による回路への悪影響を除去することが可能なモータの駆動制御装置を提供すること。

【解決手段】 モータ10と電源との間にリレー14を設け、モータ10とアースとの間にはリレー16を設ける。これらのリレー14、16により、モータ10への通電を停止する際には、まずリレー14をオフしてから所定の遅延時間経過後に、リレー16をオフさせる。これにより、リレー14がオフされることによりモータ10のアース側に発生するサージ電圧は、リレー16を介してアースに放電される。このため、リレー16の開閉時に、サージ電圧がリレー16に印加されることがなく、リレー16の溶着や寿命の低下を防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 第 1 のモータと、

前記第 1 のモータと電源との間に設けられ、前記第 1 のモータと前記電源との接続・非接続状態に対応した接続位置と非接続位置とに切り換えられる第 1 のリレーと、前記第 1 のモータとアースとの間に設けられ、前記第 1 のモータと前記アースとの接続・非接続状態に対応した接続位置と非接続位置とに切り換えられる第 2 のリレーと、前記第 1 及び第 2 のリレーの接続・非接続状態を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記第 1 のモータへの通電をオフする際に、前記第 1 のリレーを非接続位置に切り換えてから、所定の遅延時間経過後に、前記第 2 のリレーを非接続位置に切り換えることを特徴とするモータの駆動制御装置。

【請求項 2】 前記電源及びアースに対して、前記第 1 のモータと並列に設けられる第 2 のモータと、前記第 2 のモータと電源との間に設けられ、前記第 2 のモータと前記電源との接続・非接続状態に対応した接続位置と非接続位置とに切り換えられる第 3 のリレーと、前記第 2 のリレーが非接続位置となったときに当該第 2 のリレーの可動接点が接触される固定接点と、前記第 3 のリレーが非接続位置となったときに当該第 3 のリレーの可動接点が接触される固定接点とを接続する固定接点接続線とを備え、前記制御手段は、前記第 1、第 2 及び第 3 のリレーが接続位置にあり、前記電源及びアースに対して並列接続された前記第 1 及び第 2 のモータへの通電をオフする際に、少なくとも前記第 1 のリレーを非接続位置に切り換えてから、所定の遅延時間経過後に、前記第 2 のリレーを非接続位置に切り換えることを特徴とする請求項 1 記載のモータの駆動制御装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記第 1 及び第 2 のモータへの通電をオフする際に、前記第 3 のリレーを、前記第 1 のリレーと同時に非接続位置に切り換えることを特徴とする請求項 2 に記載のモータの駆動制御装置。

【請求項 4】 前記第 1 及び第 2 のモータは、空気調和装置における送風量を調節するファンを回転駆動するモータであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のモータの駆動制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータの駆動制御装置に関わり、例えば車両用空気調和装置において送風量を調節するブロワファンモータやコンデンサファンモータを駆動制御するために用いるのに好適なものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のバス等の大型車両用の空調装置で

は、空調を行うべき空間も大きいので、ブロワファンモータやコンデンサファンモータがそれぞれ複数個設けられる。このように、それぞれ複数個設けられた、ブロワファンモータ及びコンデンサファンモータの駆動制御装置の回路構成を図 9 に示す。

【0003】図 9 に示すように、ブロワファンモータ 10、12 及びコンデンサファンモータ 24、26 が、電源及びアースに対して並列的に接続可能に設けられている。なお、図 9 には、ブロワファンモータ 10、12 及びコンデンサファンモータ 24、26 として、それぞれ 2 個づつしか図示されていないが、実際には、ブロワファンモータ回路 22 内及びコンデンサファンモータ回路 36 内には、必要に応じて、それ以上の個数のモータが設けられる。

【0004】ブロワファンモータ回路 22 とコンデンサファンモータ回路 36 の回路構成は、同様であるので、以下、ブロワファンモータ回路 22 について説明する。

【0005】ブロワファンモータ回路 22 において、モータ 10 と電源との間には、リレー 14 が設けられている。このリレー 14 は、A/CECU50 によってリレーコイル 38 に通電されたときにオンされ、電源とモータ 10 とを接続する。

【0006】モータ 10 とアースとの間には、リレー 16 が設けられている。このリレー 16 は、図 11 に示すように、2 つの固定接点 60、62 と 1 つの可動接点 64 とを有する。A/CECU50 がリレーコイル 40 に通電したとき、モータ 10 に接続されたリレー 16 の可動接点 64 は、アースに接続された固定接点 60 と接触する。一方、リレーコイル 40 への通電がオフされたときには、可動接点 64 は、固定接点 62 と接触する。

【0007】モータ 12 と電源との間には、モータ 10 と同様に、リレー 18 が設けられている。但し、このリレー 18 は、図 11 に示したものと同様に、2 つの固定接点と 1 つの可動接点とを有している。そして、A/CECU50 がリレーコイル 42 に通電を行うと、可動接点は、電源に接続された固定接点と接触する。一方、リレーコイル 42 への通電がオフされると、可動接点は、リレー 16 の固定接点 62 に接続線 17 を介して接続された固定接点に接続される。

【0008】上記の構成において、A/CECU50 によって各リレーコイル 38～48 への通電のオン・オフを制御することにより、ブロワファンモータ 10、12 及びコンデンサファンモータ 24、26 を、低回転モード（Lo モード）、高回転モード（Hi モード）及び停止モードのいずれかに切り換えることができる。

【0009】すなわち、図 10（a）～（f）に示すように、リレーコイル 38、44 に通電し、リレーコイル 40、42、46、48 への通電を行わない場合、モータ 10 とモータ 12、及びモータ 24 とモータ 26 が、電源とアース間において、それぞれ直列接続される。こ

のため、各モータ 10, 12, 24, 26 には、電源電圧の約半分の電圧が印加されるので、各モータ 10, 12, 24, 26 の運転モードは L o モードになる。

【0010】すべてのリレーコイル 38~48 に通電を行った場合には、各モータ 10, 12, 24, 26 は、電源とアース間において並列的に接続される。このため、各モータ 10, 12, 24, 26 には、電源電圧がそのまま印加されるので、各モータ 10, 12, 24, 26 の運転モードは H i モードになる。

【0011】そして、すべてのリレーコイル 38~48 への通電を停止した場合には、各モータ 10, 12, 24, 26 と電源とが切り離されるため、各モータ 10, 12, 24, 26 の運転モードは停止モードとなる。

【0012】このように、ブロワファンモータ 10, 12 およびコンデンサファンモータ 24, 26 は、それぞれ 2 個のモータを一組として、その 2 個のモータの接続状態が直列接続、並列接続に切り換えられるように、リレー 14, 16, 18, 28, 30, 32 が設けられているのである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述したモータの駆動制御装置において、H i モードから停止モードへ各モータ 10, 12, 24, 26 の運転モードを切り換える場合には、図 10 (a) ~ (f) に示すように、各リレーコイル 38~48 への通電を同じタイミングで停止している。

【0014】ここで、ブロワファンモータ 10, 12 やコンデンサファンモータ 24, 26 は、D C モータであり、通電状態から非通電状態に切り換わる際には、モータに蓄積されたエネルギーによって、各モータ 10, 12, 24, 26 のアース側の接続線にサージ電圧が発生する。

【0015】このため、従来のモータの駆動制御装置では、このサージ電圧による回路各部への悪影響を防止するため、モータ 10, 24 に対して、ダイオード 20, 34 を並列接続することにより、サージ電圧をモータ自身で消費するようにしていた。

【0016】しかしながら、上述したように、大型車両用の空調装置では、ブロワファンモータ 10, 12 やコンデンサファンモータ 24, 26 の数も多く、これらモータに対してサージ吸収用のダイオード 20, 34 を設けると、駆動制御装置のコストアップを招くとの問題があった。

【0017】本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、サージ吸収用のダイオードを用いることなく、サージ電圧による駆動回路への悪影響を除去することが可能なモータの駆動制御装置を提供することを目的とするものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため 50

に、請求項 1 に記載のモータの駆動制御装置は、第 1 のモータと、第 1 のモータと電源との間に設けられ、第 1 のモータと電源との接続・非接続状態に対応した接続位置と非接続位置とに切り換えられる第 1 のリレーと、第 1 のモータとアースとの間に設けられ、第 1 のモータとアースとの接続・非接続状態に対応した接続位置と非接続位置とに切り換えられる第 2 のリレーと、第 1 及び第 2 のリレーの接続・非接続状態を制御する制御手段とを備え、制御手段は、第 1 のモータへの通電をオフする際に、第 1 のリレーを非接続位置に切り換えてから、所定の遅延時間経過後に、第 2 のリレーを非接続位置に切り換えることを特徴とする。

【0019】上記の構成によれば、第 1 のモータへの通電をオフする際には、制御手段により、まず第 1 のリレーが非通電位置に切り換えられる。この第 1 のリレーが非通電位置に切り換えられることにより、第 1 のモータのアース側、すなわち第 2 のリレー側にサージ電圧が発生するが、このとき、第 2 のリレーは、通電位置に保持されているため、サージ電圧は第 2 のリレーを介してアースに放電される。その後、サージ電圧の放電が完了するに十分な時間を考慮して設定された所定の遅延時間経過後に、第 2 のリレーが非接続位置に切り換えられる。このため、第 2 のリレーの開閉時に、サージ電圧が第 2 のリレーに印加されることがなく、第 2 のリレーの溶着や寿命の低下を防止することができる。

【0020】請求項 2 に記載のモータの駆動制御装置は、電源及びアースに対して、前記第 1 のモータと並列に設けられる第 2 のモータと、第 2 のモータと電源との間に設けられ、第 2 のモータと電源との接続・非接続状態に対応した接続位置と非接続位置とに切り換えられる第 3 のリレーと、第 2 のリレーが非接続位置となったときに当該第 2 のリレーの可動接点が接触される固定接点と、前記第 3 のリレーが非接続位置となったときに当該第 3 のリレーの可動接点が接触される固定接点とを接続する固定接点接続線とを備え、制御手段は、前記第 1、第 2 及び第 3 のリレーが接続位置にあり、前記電源及びアースに対して並列接続された前記第 1 及び第 2 のモータへの通電をオフする際に、少なくとも第 1 のリレーを非接続位置に切り換えてから、所定の遅延時間経過後に、第 2 のリレーを非接続位置に切り換えることを特徴とする。

【0021】このように構成すれば、第 1 ~ 第 3 のリレーの接続・非接続状態を制御することにより、第 1 のモータと第 2 のモータとの接続状態を直列接続状態と並列接続状態に切り換えることができるため、第 1 および第 2 のモータの駆動電圧を容易に調節することができる。この構成において、第 1 および第 2 のモータが電源およびアースに対して並列的に接続された状態から、それぞれのモータへの通電を停止する場合には、少なくとも第 1 のリレーを非接続位置に切り換えてから、所定の時間

経過後に、第2のリレーを非接続位置に切り換えるようにすれば、第1および第2のモータに発生するサージ電圧をアースに放電できる。従って、第2のリレーの作動に対してサージ電圧が悪影響を及ぼすことが防止できる。

【0022】請求項3に記載のように、制御手段は、第1及び第2のモータへの通電をオフする際に、第3のリレーを、第1のリレーと同時期に非接続位置に切り換えることが好ましい。これにより、第1および第2のモータの通電停止時期をほぼ同時期にすることができる。

【0023】請求項4に記載のように、本発明のモータの駆動制御装置は、空気調和装置における送風量を調節するファンを回転駆動するモータの駆動制御装置として好適に用いることができる。これは、ファンモータは、DCモータが用いられ、その駆動電圧を変えることによってファンの送風量を調節するものであるためである。

【0024】

【発明の詳細な説明】

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図20に基づいて説明する。

【0026】図1は、本実施形態によるモータの駆動制御装置が適用される、複数のブロワファンモータおよびコンデンサファンモータを備えるバスのエアコンシステム1を示す斜視図である。

【0027】このエアコンシステム1は、車室内前部の計器盤（図示せず）下方に設置される。そして、例えばブロワファンモータは、1階および2階の乗客室用にそれぞれ6個設けられ、コンデンサファンモータは、6個設けられる。

【0028】図2は、本実施形態におけるモータの駆動制御装置の回路構成を示す構成図である。図2に示すように、本実施形態におけるモータの駆動制御装置は、図9に示す従来のモータの駆動制御装置とほぼ同様の回路構成を有するため、同様の構成には同じ番号を付与することにより、回路構成に関する詳細な説明は省略する。

【0029】回路構成上、本実施形態と従来技術との相違は、本実施形態では、モータ10及びモータ24に対してサージ吸収用のダイオードを設けていないことにある。

【0030】ここで、図9に示す従来のモータの駆動制御装置において、サージ吸収用のダイオード20、34を取り除いた場合に生ずる問題点について説明する。

【0031】サージ電圧は、各モータ10、12、24、26が通電状態から非通電状態に切り換わる際に、各モータ10、12、24、26に蓄積されたエネルギーによって、各モータ10、12、24、26のアース側の接続線に発生する。特に、各モータ10、12、24、26がそれぞれ並列的に電源及びアース間に接続された状態（Hiモード）から非通電状態（停止モード）

に切り換えられる場合には、各モータ10、12、24、26に印加されていた電源電圧が大きいため、非常に大きなサージ電圧が発生する。

【0032】従来のモータの駆動制御装置においては、上述のように、各モータ10、12、24、26の運転モードをHiモードから停止モードに切り換える際には、図10(a)～(f)に示すように、各リレー14、16、18、28、30、32は同時期に非通電位置に切り換えられる。具体的には、A/CECU50が、リレーコイル38～48への通電を停止することにより、各リレー14、16、18、28、30、32の可動接点が通電位置から非通電位置に変化する。

【0033】しかしながら、リレーコイル38～48への通電が同時期に停止された場合であっても、各リレー14、16、18、28、30、32の可動接点が通電位置から非通電位置に変化するタイミングにはばらつきが生じる。このように、各リレー14、16、18、28、30、32の可動接点の非通電位置へ切り替わるタイミングにはばらつきがあるため、図5(a)～(c)に示すように、リレー14の可動接点が非通電位置（OFF）に切り換わった後に、リレー16の可動接点64が通電位置（ON：固定接点60と接触する位置）から非通電位置（OFF：固定接点62と接触する位置）に切り換えられることがありえる。

【0034】この場合、リレー14がOFFされた時点で、モータ10のアース側接続線にサージ電圧が発生し、リレー16では、このサージ電圧が印加された状態で、可動接点64と固定接点60とを切り離す動作が行われることになる。このような動作を繰り返すと、図11に示すように、リレー16の固定接点60に突起物66が生成され、それが成長すると、接点溶着または接点の寿命の低下との問題を生じる。

【0035】この突起物66は、開閉接点における転移現象、すなわち、接点が開かれるときに一方の電極金属の一部が他方の電極金属表面に移動することによって発生するものであり、転移現象自体は主にアーク放電によって起こる。

【0036】以下、突起物66の発生原理について、図に基づいて詳細に説明する。

【0037】図6は接点間に作用する電圧及び電流と放電発生との関係を示す図、図7は接点間に作用する電圧及び電流と転移現象との関係を示す転移図、及び図8は、サージ電圧がリレー16の固定接点60と可動接点64に印加された場合に、接点間に作用する電圧・電流波形を示す波形図である。

【0038】図8において、時間t1にてリレー14、16をOFFすると、リレー16の可動接点64は固定接点60から離れて、固定接点62に接触する方向に移動する。このとき、モータ10のサージ電圧により、可動接点64と固定接点60間に作用する電圧Vは急激に

上昇するとともに、電流  $I$  は徐々に低下していく。そして、時間  $t_2$  においてリレー 16 の可動接点 64 が固定接点 62 に接触した瞬間に、電圧  $V$  及び電流  $I$  ともにほぼゼロとなる。この可動接点 64 が固定接点 60 から固定接点 62 まで移動するのに要する時間は約  $700\mu s$  である。

【0039】従って、可動接点 64 と固定接点 60 との間に作用する電圧  $V$  及び電流  $I$  は、図 8 に示すように、可動接点 64 が固定接点 62 に達する際には、低電流・高電圧の組み合わせとなる。

【0040】このとき、接点間に作用する電圧及び電流と放電発生との関係を示す図 6 を参照すると、可動接点 64 と固定接点 60 間にはアーク放電が発生していることがわかる。なお、図 6 中、 $V_{min}$  及び  $I_{min}$  は、それぞれアーク放電が発生するための最小アーク電圧及び最小アーク電流を示すものである。この最小アーク電圧  $V_{min}$  及び最小アーク電流  $I_{min}$  は、接点材料によって異なり、例えばリレー接点の主な材料である Ag の場合は、最小アーク電圧  $V_{min}$  が  $11 \sim 13V$  であり、最小アーク電流  $I_{min}$  が  $0.4 \sim 0.9A$  である。

【0041】一方、図 7 の転移図を参照すると、可動接点 64 と固定接点 60 との間に作用する電圧  $V$  及び電流  $I$  が低電流・高電圧の組み合わせであるとき、 $\beta$  領域に該当し、陰極から陽極への転移が生ずることがわかる。

【0042】ここで、可動接点 64 と固定接点 60 との間でアーク放電が発生した場合、可動接点 64 側から固定接点 60 側に放射されたアークにより、固定接点 60 側が高電位となる。従って、可動接点 64 が陰極側、固定接点 60 が陽極側となって、可動接点 64 から固定接点 60 への転移が生ずる。この転移現象により、リレー 16 の固定接点 60 に突起物 66 が生成されるのである。

【0043】なお、リレー 16 の可動接点 64 が固定接点 60 から固定接点 62 へ移動する間に、可動接点 64 と固定接点 60 に作用する電圧  $V$  と電流  $I$  とは、必ずしも低電流・高電圧の組み合わせばかりではないが、低電流・高電圧の組み合わせの際に生ずる転移の影響が最も大きいので、すなわち  $\beta$  領域における転移が支配的であるので、突起物 66 は固定接点 60 に生成される。

【0044】従って、転移現象により突起物 66 が生成される原因は、リレー 14 が OFF されてモータ 10 のサージ電圧が発生した状態で、リレー 16 を OFF するときに、リレー 16 の可動接点 64 と固定接点 60 との間に低電流・高電圧が作用する点にある。

【0045】そのため、本実施形態によるモータの駆動制御装置では、各モータ 10、12、24、26 の運転モードを Hi モードから停止モードにする時には、A/CECU50 が、図 3 のフローチャートに示す手順で、各リレー 14、16、18、28、30、32 をオフさ

せることとした。

【0046】すなわち、まずステップ 100 において、各モータ 10、12、24、26 と電源との間に設けられたリレー 14、18、28、32 をオフする。これは、各リレー 14、18、28、32 に内蔵されるリレーコイル 38、42、44、48 への通電を停止することにより行われる。

【0047】次に、ステップ 200 において、タイマ T の計時を開始する。そして、ステップ 300 にて、タイマ T の計時時間に基づいて、リレー 14、18、28、32 をオフした時点から所定の遅延時間（例えば  $250ms$ ）が経過したか否かを判断する。このとき、所定の遅延時間が経過したと判断すると、ステップ 400 に進み、モータ 10、24 とアースとの間に設けられたリレー 16、30 をオフする。これは、リレー 16、30 に内蔵されるリレーコイル 40、46 への通電を停止することにより行われる。

【0048】このような手順で各モータ 10、12、24、26 の運転モードを Hi モードから停止モードにすることにより、図 4 (a) ~ (f) に示すようにリレーコイル 38、42、44、48 への通電停止が、リレーコイル 40、46 への通電停止よりも、所定の遅延時間だけ先行して行われることになる。

【0049】そして、上記の遅延時間を、各リレー 14、18、28、32 におけるリレーコイル 38、42、44、48 への通電停止から可動接点が非通電位置に移動するまでの時間のばらつき、モータ 10、24 のサージ電圧がリレー 16、24 を介してアースに放電されるために十分な時間、及び A/CECU50 内の演算処理時間等を考慮して設定することにより、リレー 16、30 をオフするときには、モータ 10、24 のサージ電圧をそれぞれのリレー 16、30 を介して予め放電させておくことが可能になる。

【0050】このため、リレー 16、30 をオフする際に、それらの可動接点と固定接点間にサージ電圧に起因する電圧及び電流が作用することを防止することができ、ひいては、上述したような突起物 66 の生成も防止できる。

【0051】なお、本実施形態においては、2 個のモータの接続状態を直列接続と並列接続とに切り換えられるように構成されていたが、各 1 個のモータに対し、電源側及びアース側にリレーを設けても良い。また、3 個以上のモータについて、電源及びアース間において、直列接続状態と並列接続状態とに切り替わるようにしても良い。

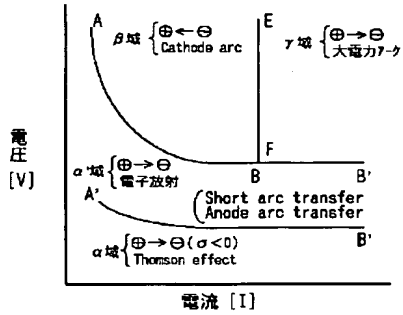
【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 実施形態によるモータの駆動制御装置が適用されるバスのエアコンシステムを示す斜視図である。

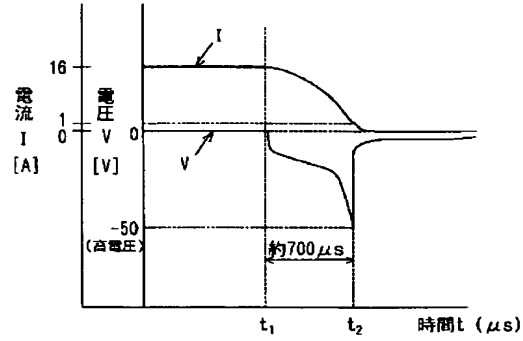
【図 2】第 1 実施形態によるモータの駆動制御装置の回路構成を示す構成図である。



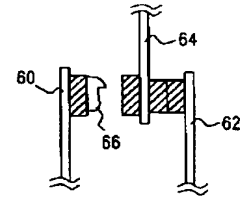
【図7】



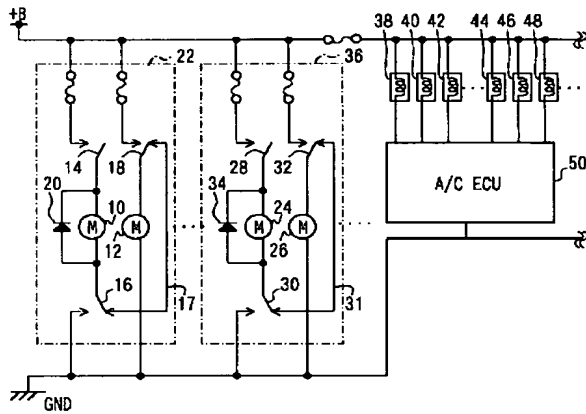
【図8】



【図11】



【図9】



【図10】

